

WO03026192

Publication Title:

METHOD AND COMMUNICATION SYSTEM FOR ESTABLISHING AT LEAST ONE FAIL SAFE COMMUNICATION LINK

Abstract:

Abstract of WO03026192

The invention relates to a communication system (KE) comprising several connection units, associated to each other and to which several redundant transmission lines (UL1-4), provided for establishing at least one communication link, are respectively connected. In each of said connection units (AE1,2), control functions (zsf1,2) are provided for controlling functions which are centrally executed in said communication system (KE) and/or in the respective connection unit. According to the invention, in case of failure of at least one part of said control functions (zsf1,2) in one of the connection units (AE1,2), at least the failed communication system-specific and/or connection unit-specific functions are controlled by the control functions (zsf1,2) of the at least one corresponding connection unit (AE1,2). Advantageously, the line redundancy is combined with a module redundancy for a central connection unit or module, which contains both local interface functions and central control functions of the communication system (KE).

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. März 2003 (27.03.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/026192 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04L 1/22**, **H04L 29/14**, **H04J 3/08**

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]**; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/D/02/03442**

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum: **13. September 2002 (13.09.2002)**

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **BOLL, Norbert [DE/DE]**; Hirmerweg 4, 81245 München (DE), **FROEHLER, Josef [DE/DE]**; Bahnhofstr. 4, 82065 Baierbrunn (DE), **HEIN, Georg [DE/DE]**; Dinkelsbühlstr. 51, 81243 München (DE), **KOLSCHE, Reiner [DE/DE]**; Hochstr. 47, 84424 Isen (DE).

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

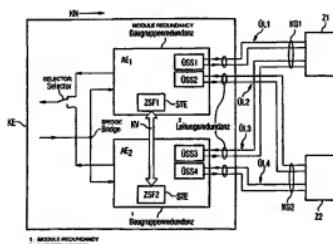
(30) Angaben zur Priorität:
 101 45 493.7 14. September 2001 (14.09.2001) DE
 101 52 339.4 24. Oktober 2001 (24.10.2001) DE

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND COMMUNICATION SYSTEM FOR ESTABLISHING AT LEAST ONE FAIL SAFE COMMUNICATION LINK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND KOMMUNIKATIONSEINRICHTUNG ZUR REALISIERUNG ZUMINDEST EINER AUSFALLSICHEREN KOMMUNIKATIONSBEZIEHUNG



(57) **Acknowledgment:** The invention relates to a communication system (KE) comprising several connection units, associated to each other and to which several redundant transmission lines (UL1-4), provided for establishing at least one communication link, are respectively connected. In each of said connection units (AE1,2), control functions (zsf1,2) are provided for controlling functions which are centrally executed in said communication system (KE) and/or in the respective connection unit. According to the invention, in case of failure of at least one part of said control functions (zsf1,2) in one of the connection units (AE1,2), at least the failed communication system-specific and/or connection unit-specific functions are controlled by the control functions (zsf1,2) of the at least one corresponding connection unit (AE1,2). Advantageously, the line redundancy is combined with a module redundancy for a central connection unit or module, which contains both local interface functions and central control functions of the communication system (KE).

(57) **Zusammenfassung:** In einer Kommunikationseinrichtung (KE) sind mehrere einander zugeordnete Anschlußeinheiten vorgesehen, an die jeweils eine von mehreren zur Realisierung von zumindest einer Kommunikationsbeziehung vorgesehenen, redundanten Übertragungsleitungen (UL1-4) angeschlossen ist. In jeder der Anschlußeinheiten (AE1,2) sind Steuerfunktionen (zsf1,2) zur Steuerung von zentral in der Kommunikationseinrichtung (KE) und/oder von in der jeweiligen Anschlußeinheit realisierten Funktionen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/026192 A1



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** CN, US.

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten CN, europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR)*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

vorgesehen. Erfahrungsgemäß werden bei Ausfall zumindest eines Teils der Steuerfunktionen (zsfl1,2) in einer der Anschlussseinheiten (AEfl1,2) zumindest die ausgefallenen Kommunikationseinrichtungen spezifischen und/oder anschlußeinheitspezifischen Funktionen durch die Steuerfunktionen (zsfl1,2) der zumindest einen zugeordneten Anschlussseinheit (AEfl1,2) gesteuert. Vorteilhaft wird die Leitungsredundanz mit einer Baugruppenredundanz für eine zentrale Anschlussseinheit bzw. Baugruppe kombiniert, die sowohl lokale Schnittstellenfunktionen als auch zentrale Steuerfunktionen der Kommunikationseinrichtung (KE) enthält.

VERFAHREN UND KOMMUNIKATIONSEINRICHTUNG ZUR REALISIERUNG ZUMINDEST EINER AUSFALLSICHEREN KOMMUNIKATIONSBEZIEHUNG

Verfahren und Kommunikationseinrichtung zur Realisierung
5 zumindest einer ausfallsicheren Kommunikationsbeziehung durch
eine in einem Kommunikationsnetz angeordnete Kommunikations-
einrichtung.

In aktuellen Kommunikationsnetzen bzw. Kommunikationssystemen
10 erfordern erhöhte Datenmenge, höhere Anforderungen an
Ausfallsicherheit und die Anschaltung einer größeren Anzahl
von Teilnehmern an Kommunikationseinrichtungen die Realisie-
rung von Ersatzschaltemechanismen, um bei Hardware- oder
Leitungsausfällen die Funktionen innerhalb eines Kommunika-
15 tionsnetzes aufrecht erhalten zu können.

In DE 198 31 562 ist beispielsweise das Prinzip der Leitungs-
redundanz in gemäß der Synchronen Digitalen Hierarchie aus-
gestalteten Kommunikationsnetzen bzw. in Sonet-Übertragungs-
20 netzen offenbart, wobei mit Hilfe der Leitungsredundanz der
auf den Leitungen zu Übertragende Datenverkehr vor Ausfall
geschützt werden soll. Dabei wird durch eine zweite Leitung
ein redundanter Übertragungsweg zur Verfügung gestellt, der
im Fehlerfall den Datenverkehr der ursprünglich benutzten
25 Datenleitung übernehmen kann. Weit verbreitet ist die soge-
nannte 1 + 1-Leitungsredundanz, bei der am sendenden Ende der
Übertragungsstrecke der zu Übertragende Verkehr über eine
sogenannte Bridge auf beide Leitungen annähernd gleichzeitig
gesendet werden kann und am empfangenen Ende über einen soge-
30 nannten "Selektor" der Datenverkehr von einer der beiden
Leitungen zur weiteren Verarbeitung ausgewählt werden kann.

Neben dem Schutz des Datenverkehrs auf der Übertragungs-
leitung müssen auch die Funktionen der, in der jeweiligen
35 Kommunikationseinrichtung angeordneten Schnittstellenbau-
gruppe vor Ausfall geschützt werden. Im Rahmen einer Baugrup-

penredundanz wird eine zweite Baugruppe zur Verfügung gestellt und der ersten Baugruppe zugeordnet, die im Fehlerfall die Funktionen der ursprünglich benutzten Baugruppe übernehmen kann.

5

Leitungs- und Baugruppenredundanz können gemäß oben genannter Offenlegungsschrift kombiniert werden. Dabei wird die Ersatzschaltung der Datenleitung und der Schnittstellenbaugruppe miteinander gekoppelt. Ein Ersatzschalten der Leitung führt automatisch zum Ersatzschalten der Schnittstellbaugruppe und umgekehrt. Dieses Verfahren wird insbesondere in großen Kommunikationseinrichtungen angewendet, die mit einer größeren Anzahl von Übertragungsleitungen beschaltet sind. Diese Kommunikationseinrichtungen verfügen neben den Schnittstellenbaugruppen über Baugruppen, die zentrale Funktionen der Kommunikationseinrichtung wahrnehmen, wie z.B. Vermittlungsfunktionen oder zentrale Steuerfunktionen. Diese Baugruppen können ebenfalls mit Baugruppenredundanz vor Ausfall gesichert sein. Die Baugruppenredundanz der zentralen Bau-

10 gruppen ist aber nicht mit der Baugruppenredundanz der Schnittstellenbaugruppe oder der Leitungsredundanz gekoppelt.

15

FIG 1 zeigt in einem Blockschaltbild eine Kommunikationseinrichtung, in der Leitungs- und Baugruppenredundanz implementiert sind. Die Leitungsredundanz und die Baugruppenredundanz der Schnittstellenbaugruppe sind miteinander gekoppelt. Der von der Kommunikationseinrichtung abgehende Datenstrom wird mittels einer Bridge über beide Schnittstellenbaugruppen auf beide abgehende Leitungen geführt, während aus dem über die Schnittstellenbaugruppe geführten ankommenen Datenströmen mittels des Selektors ein in der Kommunikationseinrichtung weiter zu verarbeitender Datenstrom ausgewählt wird. Die zentrale Steuerfunktion dieser Kommunikationseinrichtung ist von den Schnittstellenbaugruppen und Leitungen getrennt ausgeführt, kann aber ebenfalls redundant vorhanden sein. Bei einer Ersatzschaltung der Leitungen und der Schnittstellenbaugruppen wird die zentrale Steuerfunktion nicht umgeschalt-

20

25

30

35

tet. Bei einer Ersatzschaltung der zentralen Steuerfunktion sind Leitungen und Schnittstellenbaugruppen nicht betroffen. Entsprechendes gilt für weitere, in der Kommunikationseinrichtung jeweils realisierte zentrale Funktionen, wie etwa
5 die Vermittlungsfunktion.

In kleineren Kommunikationseinrichtungen, wie sie z.B. in Teilnehmeranschlussnetzen zu finden sind, muss einerseits aus Kostengründen eine hohe Integration innerhalb der Kommunikationseinrichtung erreicht werden und andererseits aber auch Redundanz zum Schutz der immer größer werdenden Datenmengen 10 und Teilnehmerzahlen sowie zur Verbesserung der Ausfallsicherheit vorgesehen werden.

15 Die hohe Integration führt neben dem Erhöhen der an eine Teilnehmerbaugruppe anschließbaren Teilnehmerzahlen auch zur Integration von zentralen Funktionen der Kommunikationseinrichtung mit von vielen Teilnehmern gemeinsam genutzten zentralen Übertragungsschnittstellen.

20 Darüber hinaus können mehrere dieser Kommunikationseinrichtungen in einer Kette miteinander verbunden werden, damit auf der Seite des zentralen Kommunikationsnetzes nur eine statt mehrerer Übertragungsleitungen genutzt werden muss. Die zur 25 Verkettung benutzte Übertragungsleitung ist dabei ebenfalls redundant ausgeführt - siehe FIG 2. Die Übertragungsschnittstelle wird aus Kostengründen zusammen mit der zum zentralen Kommunikationsnetz führenden Übertragungsschnittstelle und zentralen Funktionen der Kommunikationseinrichtung auf einer 30 Baugruppe integriert.

Durch das Zusammenfassen von zentralen Funktionen und zentralen Übertragungsschnittstellen auf einer Baugruppe bzw. 35 Schnittstellenbaugruppe können die Leitungsredundanz der Übertragungsleitungen und die Baugruppenredundanz der gemeinsamen Baugruppen nicht mehr wie bisher miteinander gekoppelt werden. Auch die Leitungsredundanzen der zum zentralen Kommu-

nikationsnetz führenden Übertragungsleitung und der zur Verkettung benutzten Übertragungsleitung dürfen nicht miteinander gekoppelt sein. Dies würde nachteilig dazu führen, dass bei Leitungersatzschaltung der zum zentralen Kommunikations-

5 netz führenden Übertragungsleitung auch zentrale Funktionen der Kommunikationseinrichtung, insbesondere die zentrale Steuerfunktion, sowie die zur Verkettung genutzte Übertragungsleitung umgeschaltet werden müssten. Ebenso nachteilig müssten bei einer Leitungersatzschaltung in einem Abschnitt

10 einer Kette von Kommunikationseinrichtungen alle Abschnitte dieser Kette, sowie die zentralen Funktionen der an dieser Kette zusammengeführten Kommunikationseinrichtungen umgeschaltet werden.

15 Somit liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Leitungs- und Baugruppenredundanz für eine Kommunikationseinrichtung zu realisieren, bei der die Übertragungsschnittstelle der Übertragungsleitung und die zentralen Steuerfunktionen auf einer Baugruppe bzw. Anschluseinheit integriert

20 sind. Die Aufgabe wird ausgehend von bei einem Verfahren und einer Kommunikationseinrichtung gemäß den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 9 durch deren kennzeichnende Merkmale gelöst.

25 Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Realisierung zumindest einer ausfallsicheren Kommunikationsbeziehung durch eine in einem Kommunikationsnetz angeordnete Kommunikationseinrichtung sind mehrere in der Kommunikationseinrichtung angeordnete und einander zugeordnete Anschluseinheiten vorgesehen,

30 an die jeweils eine von mehreren zur Realisierung der zumindest einen Kommunikationsbeziehung vorgesehenen, redundanten Übertragungsleitungen angeschlossen ist. Eine der zur Realisierung der zumindest einer Kommunikationsbeziehung vorgesehenen, redundanten Übertragungsleitungen und der damit verbundenen Anschluseinheit werden kommunikationsbeziehungsspezifische Informationen übermittelt. In jeder der Anschluss-

35 einheiten sind Steuerfunktionen zur Steuerung von zentral in

der Kommunikationseinrichtung realisierten, kommunikationseinrichtungsspezifischen Funktionen und/oder von in der jeweiligen Anschlusseinheit realisierten angeschlusseinheitspezifischen Funktionen vorgesehen.

5

Der wesentliche Aspekt des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass bei Ausfall zumindest eines Teils der Steuerfunktionen in einer der Anschlusseinheiten zumindest die ausgefallenen kommunikationseinrichtungsspezifischen

10 und/oder angeschlusseinheitspezifischen Funktionen durch die Steuerfunktionen der zumindest eine zugeordnete Anschlusseinheit gesteuert werden.

Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens

15 besteht darin, dass in Kommunikationsnetzen bzw. Kommunikationseinrichtungen, welche beispielsweise im Teilnehmeranschlussbereich angeordnet sind - auch als Digital Subscriber Line Access Multiplexer DSLAM bezeichnet - auf kostengünstige Weise ausfallsichere Übertragungsschnittstellen zum zentralen
20 Kommunikationsnetz und zentrale Funktionen der Kommunikationseinrichtungen auf einer Baugruppe bzw. Anschlusseinheit integrierbar sind. Die zentralen Funktionen können Steuerfunktionen, Vermittlungsfunktionen, Takt- und Synchroniseinrichtungen, Managementschnittstellen usw. oder Teilfunktionen einer oder mehrerer dieser Funktionen umfassen.
25

Das erfindungsgemäße Verfahren kombiniert in vorteilhafter Weise die Leitungsredundanz für ein oder mehrere Übertragungsleitungen mit einer Baugruppenredundanz für eine zentrale Baugruppe bzw. Anschlusseinheit, die sowohl die Schnittstellenfunktionen als auch zentrale Steuerfunktionen der Kommunikationseinrichtung enthält. Dabei bleibt die Leitungsredundanz der Schnittstellen unabhängig voneinander und eine Ersatzschaltung einer Übertragungsleitung bzw. Übertragungsschnittstelle führt auch nicht führt auch nicht zum Ersatzschalten der Baugruppe bzw. Anschlusseinheit. Das Ersatzschalten der zentralen Funktionen bzw. der Baugruppe

kann zum Ersatzschalten der daran angeschlossenen Übertragungsleitungen führen. Daraus ergeben sich folgende Vorteile:

- kostengünstige Realisierung von Baugruppen- und Leitungs-
5 redundanz, da Übertragungsschnittstellen- und zentrale Funktionen auf einer Baugruppe integriert sind.
- Geringe Fehlerwirkbreite im Kommunikationsnetz, da trotz Integration einer Übertragungsschnittstelle und der zentralen Steuerfunktion auf einer Baugruppe ein Ausfall einer
10 Übertragungsleitung nicht zusätzlich zur Ersatzschaltung der Baugruppe bzw. der Anschlussseinheit einschließlich der zentralen Steuerfunktion und damit zu zusätzlichen Ausfallzeiten führt.
- Geringe Fehlerwirkbreite im Kommunikationsnetz, da sich
15 trotz Integration mehrerer Übertragungsschnittstellen auf einer Baugruppe ein Leitungsausfall einer Übertragungsleitung nicht über die Baugruppenredundanz auf weitere Übertragungsleitungen auswirkt.

20 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie eine Kommunikationseinrichtung zur Realisierung zumindest einer ausfallsicheren Kommunikationsbeziehung sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

25 Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand mehrerer Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

- FIG 1 schematisch eine Kommunikationseinrichtung, in der Leitungs- und Baugruppenredundanz implementiert
30 sind,
- FIG 2 die Hintereinanderschaltung mehrerer Kommunikationseinrichtungen zu einer Kette,
- FIG 3 einen netzseitigen Anschluss der Kommunikationseinrichtung an eine oder mehrere weitere Kommunikationseinrichtungen,

FIG 4 eine Kommunikationseinrichtung, in der erfundungsgemäß die Leitungs- und Baugruppenredundanz unabhängig voneinander implementiert sind,

FIG 5-7 beispielhaft die Ersatzschaltung einer Übertragungsleitung im Falle eines Leitungsfehlers und die Ersatzschaltung einer Baugruppe im Falle einer schaltungstechnischen Fehlers sowie deren Auswirkungen auf die übrigen redundanten Funktionen.

10 FIG 4 zeigt in einem Blockschaltbild eine in einem Kommunikationsnetz, beispielsweise einem SDH-Kommunikationsnetz, angeordnete Kommunikationseinrichtung KE, bei der die erfundungsgemäße Unabhängigkeit von Leitungs- und Baugruppenredundanz erfüllt ist. Die jeweils im Rahmen einer ausfallsicheren

15 Kommunikationsbeziehung kbl, 2 vorgesehenen, redundant zugeführten Übertragungsleitungen UL1, UL3, bzw. UL2, UL4 werden an redundant ausgeführte Übertragungsschnittstellen USS1..4 angeschlossen, wobei diese redundant ausgeführten Übertragungsschnittstellen USS1..4 auf unterschiedlichen zentralen

20 Baugruppen bzw. Anschlusseinheiten AE1, 2 angeordnet sind. Die Übertragungsleitungen UL1, UL3 bzw. UL2, UL4 bilden dabei hinsichtlich der Leitungsredundanz und hinsichtlich der jeweils zu realisierenden Kommunikationsbeziehung kbl,2 ein Paar.

25 Für das weitere Ausführungsbeispiel sei angenommen, daß die erste und dritte Übertragungsleitung UL1,2 an eine erste weitere Kommunikationseinrichtung Z1 und die zweite und vierte Übertragungsleitung UL2,4 an eine zweite weitere

30 Kommunikationseinrichtung Z2 angeschlossen ist - in FIG 4 dargestellt.

Des Weiteren sind in der Kommunikationseinrichtung KE redundant ausgeführte zentrale Steuerfunktionen zsfl bzw. zsf2 realisiert, wobei diese redundant ausgeführten Steuerfunktionen zsfl, 2 ebenfalls auf den unterschiedlichen zentralen Anschlusseinheiten AE1, 2 angeordnet sind. Diese zentralen

Steuerfunktionen zsf1, zsf2 werden von einer Steuereinheit STE bzw. von einem Prozessor ausgeführt, der darüber hinaus auch lokale Steuerfunktionen auf der jeweiligen Anschlussseinheit AE1, 2 ausführen kann, wie z.B. Steuerfunktionen für die

5 Übertragungsschnittstellen USS1, 2 bzw. USS3, 4. Die zentralen Steuerfunktionen zsf1, 2 sind über eine Kommunikationsverbindung KV miteinander verbunden, über die der Ablauf der Ersatzschaltung koordiniert werden kann und über die zentralen Steuerfunktionen zsf1, 2 miteinander synchronisiert

10 werden können. Die Kommunikationsverbindung KV enthält sowohl hardwaredominante Anteile für zeitkritische Ersatzschalteprozeduren und für Ersatzschaltefälle, in denen eine softwaregesteuerte Umschaltung nicht mehr möglich ist, als auch softwaredominierte Anteile für weniger zeitkritische Abläufe.

15 Bei der in FIG 4 dargestellten Kommunikationseinrichtung ist die Existenz einer Bridge- und einer Selektorfunktion, die hier als bekannt vorausgesetzt werden, ebenfalls angedeutet, ohne dass deren Anordnung oder Ausführung innerhalb der

20 Kommunikationseinrichtung näher beschrieben sein soll.

Die teilnehmerseitigen Schnittstellen der Kommunikationseinrichtung, wie beispielsweise xDSL-Schnittstellen oder weitere zur Kaskadierung genutzte Übertragungsschnittstellen sind

25 wesentliche Bestandteile der Kommunikationseinrichtung, welche in FIG 4 nicht dargestellt sind.

Die erfindungsgemäße, in FIG 4 dargestellte Redundanzarchitektur ist nicht abhängig von der Realisierung der zentralen

30 Vermittlungsfunktion der Kommunikationseinrichtung. Diese Redundanzarchitektur kann beispielsweise zusammen mit einer Bus-basierten Vermittlungsarchitektur, einer Koppelnetzbasierten oder einer sternförmig angedeuteten seriellen Schnittstellen-basierten Vermittlungsarchitektur realisiert

35 werden. Die Vermittlungsarchitektur kann selbst ebenfalls redundant aufgebaut sein und es können Teile dieser Vermitt-

lungsarchitektur auf den zentralen Anschlusseinheiten AE1 bzw. AE2 integriert sein.

Die Verbindung der Kommunikationseinrichtung mit einem TMN-
5 System (TMN: telecommunication management network) kann über eine sogenannte "Imband-Verbindung" erfolgen. Dabei wird die Verbindung zum TMN-System zusammen mit dem übrigen Verkehr im Rahmen einer "Imband-Verbindung" auf dem Übertragungsleitungen geführt. Sie kann auch gemäß einer "Outband-Verbin-
10 dung" realisiert sein, wobei die Kommunikationseinrichtung über separate Schnittstellen, beispielsweise einer Ethernet-Schnittstelle, mit dem TMN-System verbunden ist. Beide Möglichkeiten können mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens
15 bzw. mit der erfindungsgemäßen Redundanzarchitektur realisiert werden.

Die zentrale Taktgeneratorfunktion für die Kommunikationseinrichtung kann ebenfalls auf dem zentralen Anschlusseinheiten AE1, 2 integriert sein.

20 Eine Ersatzschaltung im Sinne der Leitungsredundanz kann bei einem Ausfall einer Übertragungsleitung UL1..4 stattfinden. Eine Ersatzschaltung im Sinne der Baugruppenredundanz kann bei einem Fehler der Hardware oder Teilen der Hardware einer
25 Anschlusseinheit BG1, 2 oder bei einem nicht reparierbaren Softwarefehler in der zentralen Steuerfunktion zsfl, 2 stattfinden. Die Redundanz der zentralen Steuerfunktion zsfl, 2 ist somit Bestandteil der Baugruppenredundanz. Ein Hardwarefehler auf einer Baugruppe bzw. Anschlusseinheit AE1, 2 kann
30 auch ein Fehler in der Hardware einer Übertragungsschnittstelle USS1..4 sein.

Erfindungsgemäß ist es möglich, bei einem Fehler, der eindeutig der zentralen Steuerfunktion zuzuordnen ist, die Ersatzschaltung der zentralen Steuerfunktion zsfl, 2 ohne gleichzeitige Ersatzschaltung der Baugruppe bzw. Anschlusseinheit AE1, 2 durchzuführen. Die Ersatzschaltung der Übertragungs-

10

leitung ÜL1..4 als Folge der Ersatzschaltung der zentralen Steuerfunktion einer Anschlussseinheit AE1, 2 kann hier vorteilhaft vermieden werden. Dabei darf der Fehler der zentralen Steuerfunktion zsfl, 2 jedoch nicht die zur Ersatzschaltung der zentralen Steuerfunktion zsfl, 2 erforderlichen Funktionen beeinträchtigen. Zum Austausch der defekten Baugruppe bzw. Anschlussseinheit AE1, 2 kann später trotzdem die Ersatzschaltung der Anschlussseinheit AE1, 2 erforderlich sein.

10

Bei einer Aktualisierung der Software für die zentrale Steuerfunktion einer Anschlussseinheit AE1, 2 kann die Unabhängigkeit von Leitungs- und Baugruppenredundanz vorteilhaft ausgenutzt werden, in dem zunächst eine erste zentrale Steuerfunktion zsfl, 2 mit neuer Software aktualisiert bzw. geladen wird, während die andere, die aktive Funktion der Steuerung der Kommunikationseinrichtung KE übernimmt. Nach erfolgter Aktualisierung der ersten zentralen Steuerfunktion zsfl kann eine Umschaltung der zentralen Steuerfunktion erfolgen und die zweite zentrale Steuerfunktion zsfl2 mit neuer Software geladen bzw. aktualisiert werden, während die erste zentrale Steuerfunktion zsfl die aktive Funktion der Steuerung der Kommunikationseinrichtung KE übernimmt. Eine Umschaltung der jeweils an eine Anschlussseinheit AE1, 2 angeschlossenen Übertragungsleitungen ÜL1, 2 bzw. ÜL3, 4 ist dabei nicht erforderlich.

Die zentrale Steuerfunktion zsfl, 2 kann z.B. zu Testzwecken mit einem manuellen Umschaltebefehl umgeschalten werden.
Hierbei ist eine Umschaltung der Übertragungsleitungen ÜL1, 2 bzw. ÜL3, 4 ebenfalls nicht erforderlich.

Bei der Ersatzschaltung einer Übertragungsleitung (Leitungsredundanz) wird der über diese Übertragungsleitung übermittelte Datenverkehr mittels der Bridge- und Selektorfunktion der Kommunikationseinrichtung KE auf die redundante Übertragungsleitung ÜL1..4 umgeschaltet. Der Datenverkehr der an die

11

zweite Übertragungsschnittstelle USS1...4 angeschlossenen Leitung wird dabei keiner Umschaltung unterzogen. Diese Leitung bleibt im gleichen Zustand wie vor der Umschaltung der ersten Leitung. Die Umschaltung einer Übertragungsleitung 5 führt nicht zu einer Umschaltung der zentralen Steuerfunktion zsfl,2.

Bei der Ersatzschaltung der Anschlusseinheit bzw. Baugruppe AE1, 2 (Baugruppenredundanz) werden alle Funktionen der 10 Baugruppe auf die redundante Baugruppe übertragen. Diese Funktionen beinhalten auf die Funktionen der Übertragungsschnittstellen USS1, 2 bzw. USS3, 4. Übertragungsleitungen, deren Datenverkehr über die Ersatz zu schaltende Baugruppe geführt wird, müssen im Zuge der Ersatzschaltung der Baugruppe ebenfalls umgeschaltet werden.

Erfnungsgemäß haben die im Rahmen der Leitungsredundanz durchzuführenden Maßnahmen keine Auswirkungen auf eine jeweils andere an die jeweilige Anschlusseinheit AE1, 2 20 angeschlossenen Übertragungsleitung. Des Weiteren haben die im Rahmen der Leitungsredundanz durchzuführenden Maßnahmen keine Auswirkungen auf die Baugruppenredundanz. Maßnahmen der Baugruppenredundanz können aber Maßnahmen der Leitungsredundanz beinhalten. Ferner kann die zentrale Steuerfunktion 25 zsfl, 2 einer Anschlusseinheit AE1, 2 unabhängig von der Leitungsredundanz und der Baugruppenredundanz umgeschaltet werden. Im folgenden soll anhand zweier Ausführungsbeispiele die Ersatzschaltung einer Übertragungsleitung UL1...4 im Falle eines Leitungsfehlers und die Ersatzschaltung einer Baugruppe 30 bzw. Anschlusseinheit AE1, 2 im Falle eines Hardwarefehlers auf der Anschlusseinheit AE1, 2 sowie deren Auswirkung auf die übrigen redundanten Funktionen verdeutlicht werden.

Im folgenden soll der Zustand, bei welchen über eine Übertragungsleitung UL1...4 der aktive durch den Selektor ausgewählte Verkehr übertragen wird, mit dem Betriebszustand "aktiv" 35 bezeichnet werden. Die redundante Leitung UL1...4 hat in diesem

12

Fall den Betriebszustand "standby". Die aktive zentrale Steuerfunktion zsfl, 2 sei ebenfalls mit dem Zustand "aktiv" beschrieben, während die redundante Steuerfunktion zsfl, 2 mit dem Betriebszustand "standby" beschrieben werden soll.

5

Beispiel 1: Leitungersatzschaltung

Im Ausgangszustand zeigen, wie in FIG 5 dargestellt, die Übertragungsleitungen UL1 und UL2 sowie die zentrale Anschlusseinheit AE1 im Zustand "aktiv". Die Übertragungsleitungen UL1..4 seien beispielsweise nach der synchronen digitalen Hierarchie (SDH) ausgestaltete STM-1- Übertragungsleitungen, wobei UL1 und UL2 im Sinne der SDH-/Sonet-Leitungsredundanz "working-Übertragungsleitungen" repräsentieren und die Übertragungsleitungen UL3 und UL4 "protection-Leitungen" repräsentieren. Auf den "protection-Leitungen" UL3, 4 läuft das Steuerprotokoll der SDH-/Sonet-Leitungsredundanz.

Ein Fehler auf der Übertragungsleitung UL1 mit dem Betriebszustand "aktiv" wird durch die auf der ersten Anschlusseinheit AE1 angeordnete Übertragungsschnittstelle USS1 erkannt. Die in der zentralen Steuerfunktion zsfl enthaltene lokale Steuerfunktion der Anschlusseinheit AE1 meldet diesen Fehler über die Kommunikationsverbindung KV an die in der zentralen Steuerfunktion zsf2 der zweiten Anschlusseinheit AE2 enthaltene lokale Steuerfunktion. Über die dritte Übertragungsleitung UL3 wird mit dem am anderen Ende der Übertragungsleitungen UL1 und UL3 angeschlossenen Gerät bzw. Kommunikationseinrichtung die Ersatzschaltung der Übertragungsleitungen über das Steuerprotokoll der SDH-/Sonet-Leitungsredundanz vereinbart und gesteuert. Innerhalb der Kommunikationseinrichtung KE wird der zwischen den teilnehmerseitigen Baugruppen - nicht dargestellt - und der ersten Übertragungsleitung UL1 übertragene Datenverkehr mittels Bridge und Selektor auf die Übertragungsleitung UL3 umgeschaltet. Auch der zwischen der zweiten Übertragungsleitung UL2 und der ersten Übertragungsleitung UL1 übertragene Datenverkehr wird mittels Bridge und

Selektor auf eine Verbindung zwischen der zweiten und dritten Übertragungsleitung UL2 und UL3 umgeschaltet. Erfindungsgemäß findet eine Ersatzschaltung der Baugruppen nicht statt. Nach Durchführung der Leitungersatzschaltung - dieser Zustand ist 5 in Figur 6 dargestellt - sind die Übertragungsleitungen UL3 und UL2 sowie die Anschlusseinheit AE1 im Zustand "aktiv". Die Übertragungsleitungen UL2 und UL4, sowie die erste Anschlusseinheit AE1 wurde nicht Ersatzgeschaltet.

10 Beispiel 2: Baugruppenersatzschaltung

Im Ausgangszustand seien, wie in Figur 6 dargestellt, die Übertragungsleitungen UL3 und UL2 sowie die erste Anschlusseinheit AE1 im Zustand "aktiv". Des Weiteren ist die in der 15 ersten Anschlusseinheit AE1 angeordnete zentrale Steuerfunktion zsfl im Zustand "aktiv". Des Weiteren seien die in Beispiel 1 genannten Voraussetzungen auch in diesem Ausführungsbeispiel gültig.

20 Die in der zentralen Steuerfunktion zsfl enthaltene lokale Steuerfunktion der ersten Anschlusseinheit AE1 erkennt einen Hardwarefehler auf der ersten Anschlusseinheit AE1 und meldet diesen an die zentrale Steuerfunktion zsfl. Die zentrale Steuerfunktion zsfl übermittelt entsprechende Informationen 25 über den Hardwarefehler über die Kommunikationsverbindung KV an die in der zweiten Anschlusseinheit AE2 angeordnete zentrale Steuerfunktion zsf2. Mit Hilfe der übermittelten Informationen wird der in der zweiten Anschlusseinheit AE2 angeordneten, zentralen Steuerfunktion zsf2 mitgeteilt, dass eine 30 Baugruppenersatzschaltung stattfinden muss, worauf die zentrale Steuerfunktion zsf2 die Ersatzschaltung durchführt. Abhängig von den Auswirkungen des Hardwarefehlers auf der zentralen Anschlusseinheit AE1 kann vor der Baugruppenersatzschaltung noch eine kontrollierte Leitungersatzschaltung für 35 die Übertragungsleitungen UL2 und UL4 durchgeführt werden.

14

Nach Durchführung der Baugruppen Ersatzschaltung - in FIG 7 dargestellt - sind die Übertragungsleitungen UL3 und UL4 sowie die zweite Anschluseinheit AE2 im Zustand "aktiv". Die Übertragungsleitungen UL2 und UL4 mussten im Rahmen der Bau-

5 gruppenersatzschaltung ebenfalls umgeschaltet werden, während sich die Übertragungsleitungen UL1 und UL3 bereits in einem Zustand befanden, der bei Baugruppenersatzschaltung nicht zur Leitungersatzschaltung führt.

10 Im Folgenden seien die Hardware-dominierten Anteile der in den Ausführungsbeispielen genannten Kommunikationsverbindung KV zwischen der ersten und zweiten Anschluseinheit AE1, AE2 genauer erläutert. Folgende Funktionen sollen über Hardware-basierte Schnittstellen zwischen den Anschluseinheiten AE1

15 und AE2 bereitgestellt werden:

Funktion 1:

Das Erkennen eines Defekts der Partner-Anschluseinheit AE1,

20 AE2, wobei auf der defekten Anschluseinheit bzw. Baugruppe davon ausgegangen werden muss, dass deren zentrale Steuerfunktion zsfl, 2 oder Teile der zentralen Steuerfunktionen nicht mehr funktionsfähig sind.

25 Funktion 2:

Das Erkennen des Vorhandenseins einer aktiven Redundanzbaugruppe bzw. Redundanzanschlusseinheit im laufenden bzw. aktiven System. Dies ist erforderlich, wenn beispielsweise nach

30 einer Reparatur eine Partner-Baugruppe bzw. Partner-Anschluseinheit der Kommunikationseinrichtung während des aktiven Betriebes zugesteckt wird. Anhand der Hardware-basierten Schnittstelle kann die zugesteckte Anschluseinheit schon vor Aktivierung Ihres Kommunikationsinterfaces zur aktiven Partnerbaugruppe bzw. Partner-Anschluseinheit erkennen, ob zentrale Systemressourcen bzw. Systemschnittstellen

15

auf der zugesteckten Anschlusseinheit aktiviert werden dürfen.

Funktion 3:

5

Das Deaktivieren von externen Schnittstellen einer defekten Anschlusseinheit bzw. Baugruppe durch die redundante Partner-Baugruppe bzw. Partner-Anschlusseinheit. Die redundante, aktive Partner-Baugruppe bzw. Partner-Anschlusseinheit kann 10 dabei vor dem Deaktivieren der externen Schnittstellen der Partner-Baugruppe bzw. Partner-Anschlusseinheit noch Diagnosefunktionen zur Fehlereingrenzung im System anstoßen. Durch das Deaktivieren der externen Schnittstellen einer defekten Baugruppe bzw. Anschlusseinheit kann unter bestimmten Fehler- 15 quellen eine Isolation des Fehlerzustandes erreicht werden, so dass die Voraussetzungen für einen ungestörten oder eventuell eingeschränkten Ersatzschalzbetrieb durch die Partner-Baugruppe bzw. Partner-Anschlusseinheit möglich wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Realisierung zumindest einer ausfallsicheren Kommunikationsbeziehung (kb1,2) durch eine in einem Kommunikationsnetz (KN) angeordnete Kommunikationseinrichtung (KE), bei dem mehrere in der Kommunikationseinrichtung (KE) angeordnete und einander zugeordnete Anschlußeinheiten (AE1,2) vorgesehen sind, an die jeweils eine von mehreren zur Realisierung der zumindest einen Kommunikationsbeziehung (kb1,2) vorgesehenen, redundanten Übertragungsleitungen (ULL...4) angegeschlossen ist, wobei über eine der jeweils zur Realisierung der zumindest einen Kommunikationsbeziehung (kb1,2) vorgesehenen, redundanten Übertragungsleitungen (ULL...4) und der damit verbundenen Anschlußeinheit (AE1,2) kommunikationsbezüglichespezifische Informationen übermittelt werden, bei dem in jeder der Anschlußeinheiten (AE1,2) Steuerfunktionen (zsfl,2) zur Steuerung von zentral in der Kommunikationseinrichtung (KE) realisierten, kommunikationseinrichtungsspezifischen Funktionen und/oder von in der jeweiligen Anschlußeinheit realisierten anschlußeinheitspezifischen Funktionen vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ausfall zumindest eines Teils der Steuerfunktionen (zsfl,2) in einer der Anschlußeinheiten (AE1,2) zumindest die ausgefallenen kommunikationseinrichtungsspezifischen und/oder anschlußeinheitspezifischen Funktionen durch die Steuerfunktionen (zsfl,2) der zumindest einen zugeordneten Anschlussseinheit (AE1,2) gesteuert werden.
- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ausfall der im Rahmen der zumindest einen Kommunikationsbeziehung (kb1,2) die Informationen übermittelnden Übertragungsleitung (ULL...4) die kommunikationsbeziehungspezifischen Informationen über eine der zumindest einen weiteren im Rahmen dieser Kommunikationsbeziehung (kb1,2) vorgesehenen,

redundanten Übertragungsleitung (UL1...4) und der damit verbundenen Anschlußeinheit (AE1,2) übermittelt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
 - 5 dadurch gekennzeichnet,
daß über die einander zugeordneten Anschlußeinheiten (AE1,2) und die daran angeschlossenen Übertragungsleitungen (UL1...4) die kommunikationsbeziehungsspezifischen Informationen von im Rahmen von mehreren annähernd gleichzeitig realisierten
 - 10 Kommunikationsbeziehungen (kb1,2) übermittelt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
 - dadurch gekennzeichnet,
daß bei Ausfall zumindest eines Teils der anschlußeinheitspezifischen Funktionen in einer der Anschlußeinheiten (AE1,2) und/oder bei Störungen bei der Informationsübermittlung über eine der an diese Anschlußeinheit (AE1,2) angeschlossenen Übertragungsleitungen (UL1...4)
 - 15 nur die bisher im Rahmen der gestörten Kommunikationsbeziehung (kb1,2) über diese Anschlußeinheit (AE1,2) und die daran angeschlossene Übertragungsleitung (UL1...4) übermittelten kommunikationsbeziehungsspezifischen Informationen über eine der zumindest einen weiteren im Rahmen dieser gestörten Kommunikationsbeziehung (kb1,2) vorgesehenen, redundanten
 - 20 Übertragungsleitung (UL1...4) und der damit verbundenen Anschlußeinheit (AE1,2) übermittelt werden.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
 - dadurch gekennzeichnet,
 - 30 daß das Kommunikationsnetz (KN) und die Übertragungsleitungen (UL1...4) gemäß einem der synchronen oder plesiochronen, digitalen Hierarchie entsprechenden Kommunikationsnetz oder gemäß dem Asynchronen Transfer Modus ausgestaltet ist.
- 35 6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
 - dadurch gekennzeichnet,

daß in jeder der Anschlußeinheiten (AE1,2) Überwachungsfunktionen vorgesehen sind, durch welche mit Hilfe einer zwischen den zugeordneten Anschlußeinheiten (AE1,2) eingerichteten Kommunikationsverbindung (KV) der Ausfall des zumindest einen 5 Teils der Steuerfunktionen (zsf1,2) in der zumindest einen Anschlußeinheit detektiert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
- 10 daß durch die jeweils in den Anschlußeinheiten (AE1,2) realisierten Überwachungsfunktionen das Vorhandensein der zumindest einen weiteren zugeordneten Anschlußeinheit (AE1,2) detektierbar ist.
- 15 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Überwachungsfunktionen weitere Diagnosefunktionen umfassen, durch welche Fehler oder Störungen in einer zugeordneten, ausgefallenen Anschlußeinheit (AE1,2) analysierbar 20 und optional eingrenzbar sind.
9. Kommunikationseinrichtung (KE) zur Realisierung zumindest einer ausfallsicheren Kommunikationsbeziehung (kbl,2) über ein Kommunikationsnetz (KN),
- 25 mit mehreren in der Kommunikationseinrichtung (KE) angeordneten und miteinander verbundenen Anschlußeinheiten (AE1,2) an die jeweils eine von mehreren zur Realisierung der zumindest einen Kommunikationsbeziehung (kbl,2) vorgesehenen, redundanten Übertragungsleitungen (ULL...4) angeschlossen ist, wobei über
- 30 eine der jeweils zur Realisierung der zumindest einen Kommunikationsbeziehung vorgesehenen, redundanten Übertragungsleitungen (ULL...4) und der damit verbundnen Anschlußeinheit (AE1,2) kommunikationsbeziehungsspezifische Informationen übermittelt werden,
- 35 mit einer in jeder Anschlußeinheit (AE1,2) jeweils vorgesehenen Steuereinheit (STE) zur Steuerung von zentral in der Kommunikationseinrichtung (KE) realisierten, kommunikation-

seinrichtungsspezifischen Funktionen und/oder von in der jeweiligen Anschlußeinheit (AE1,2) realisierten, anschlußeinheitspezifischen Funktionen (zsfl,2), dadurch gekennzeichnet,

5 daß die Anschlußeinheiten und/oder die Steuereinheiten (STE) über eine Kommunikationsverbindung (KV) in der Art und Weise miteinander verbunden sind,
daß bei Ausfall zumindest eines Teils der kommunikationseinrichtungsspezifischen und/oder anschlußeinheitspezifischen

10 Funktionen (zsfl,2) in einer der Anschlußeinheiten (AE1,2) zumindest die ausgefallenen kommunikationseinrichtungsspezifischen und/oder anschlußeinheitspezifischen Funktionen mit Hilfe der zumindest einen über die Kommunikationsverbindung (KV) verbundenen Steuereinheit (STE) gesteuert werden.

15 10. Kommunikationseinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
daß die Anschlußeinheiten (AE1,2) und/oder die Steuereinheiten (STE) über die Kommunikationsverbindung (KV) in der Art und Weise miteinander verbunden sind,
daß bei Ausfall der im Rahmen der zumindest einen Kommunikationsbeziehung (kb1,2) die Informationen übermittelnden Übertragungsleitung (UL1...4) die kommunikationsbeziehungsspezifischen Informationen über eine der zumindest einen weiteren im Rahmen dieser Kommunikationsbeziehung (kb1,2) vorgesehen, redundanten Übertragungsleitung (UL1...4) und der damit verbundenen Anschlußeinheit (AE1,2) übermittelt werden.

20 11. Kommunikationseinrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet,
daß an die Anschlußeinheiten (AE1,2) jeweils mehrere Übertragungsleitungen (UL1...4) zur Realisierung von mehreren annähernd gleichzeitig geführten Kommunikationsbeziehungen (kb1,2) angeschlossen sind.

25 12. Kommunikationseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,

daß die Anschlußeinheiten (AE1,2) und die Steuereinheiten (STE) derart ausgestaltet sind,
daß bei Ausfall zumindest eines Teils der anschlußeinheitsspezifischen Funktionen in einer der Anschlußeinheiten (AE1,2)
5 und/oder bei Störungen bei der Informationsübermittlung über eine der and diese Anschlußeinheit (AE1,2) angeschlossenen Übertragungsleitungen (UL1...4)
nur die bisher im Rahmen der gestörten Kommunikationsbeziehung (kbl,2) über diese Anschlußeinheit (AE1,2) und die daran
10 angeschlossene Übertragungsleitung (UL1...4) übermittelten Kommunikationsbeziehungsspezifischen Informationen über eine der zumindest einen weiteren im Rahmen dieser gestörten Kommunikationsbeziehung (kbl,2) vorgesehenen, redundanten Übertragungsleitung (UL1...4) und der damit verbundenen
15 Anschlußeinheit (AE1,2) übermittelt werden.

13. Kommunikationseinrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß in jeder der Anschlußeinheiten (AE1,2) Mittel zur Realisierung von Überwachungsfunktionen vorgesehen sind, durch welche mit Hilfe der zwischen den zugeordneten Anschlußeinheiten (AE1,2) eingerichteten Kommunikationsverbindung (KV) der Ausfall des zumindest einen Teils der Steuerfunktionen
25 (zsfl,2) in der zumindest einen Anschlußeinheit detektiert wird.

14. Kommunikationseinrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß in jeder der Anschlußeinheiten (AE1,2) und/oder Steuer-einheiten (STE) Mittel zur Realisierung von Diagnosefunktio-nen vorgesehen sind, durch welche Fehler oder Störungen in einer zugeordneten, ausgefallenen Anschlußeinheit (AE1,2)
35 analysierbar und optional eingrenzbar sind.

FIG 1

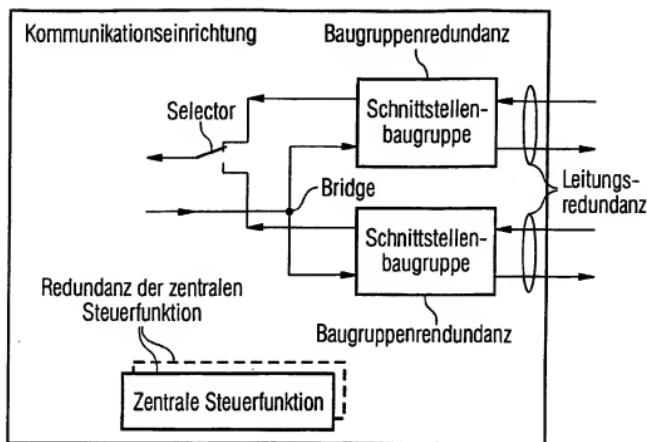


FIG 2

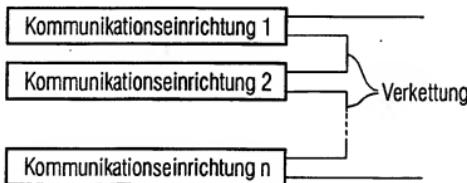
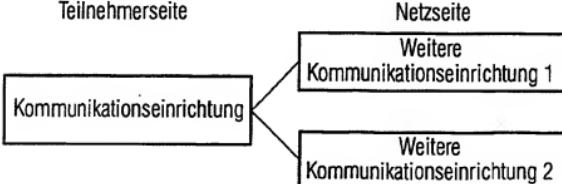


FIG 3

Teilnehmerseite



2/4

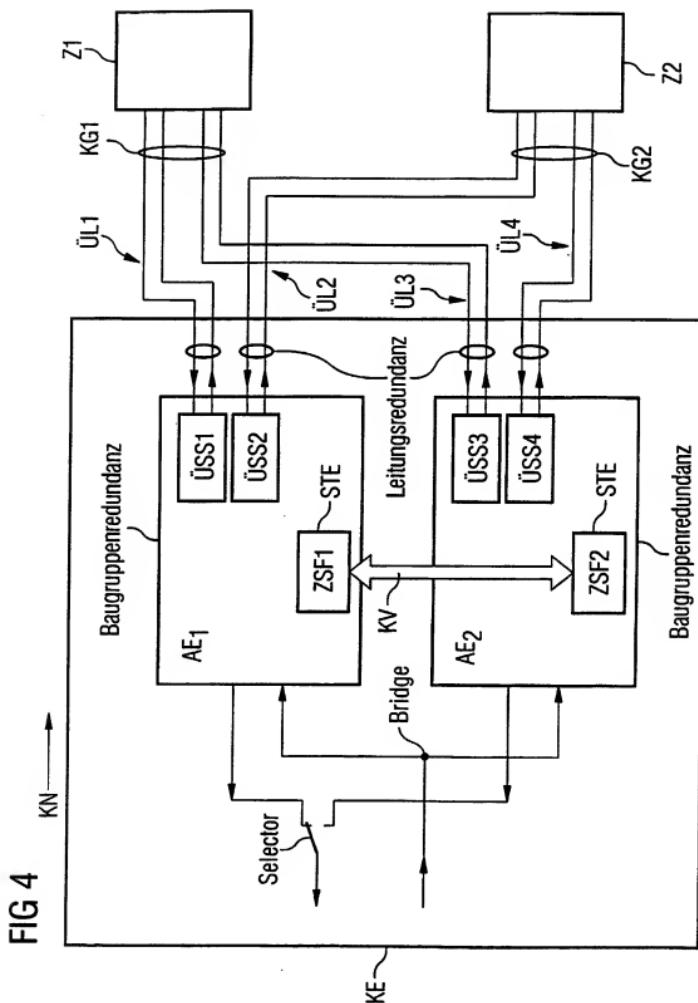


FIG 5

3/4

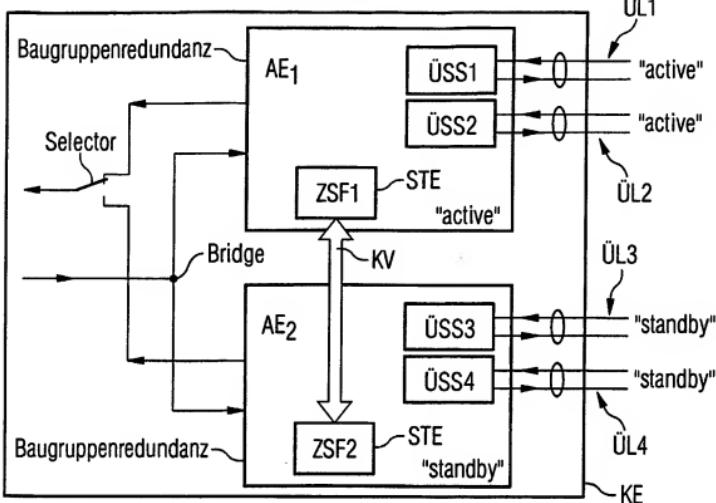


FIG 6

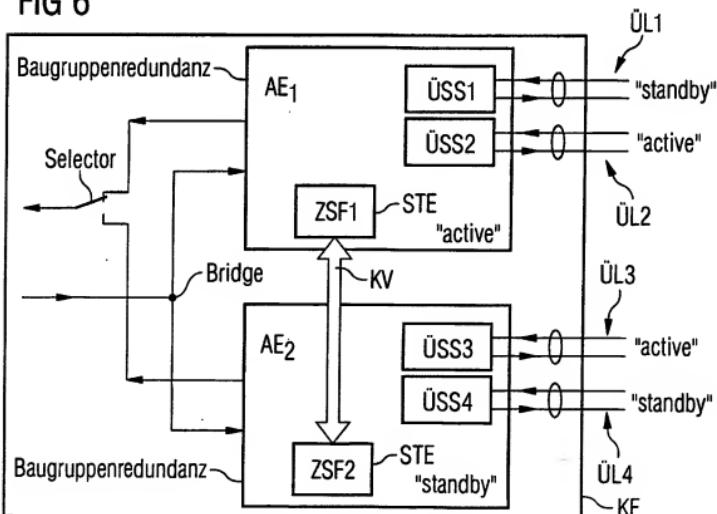
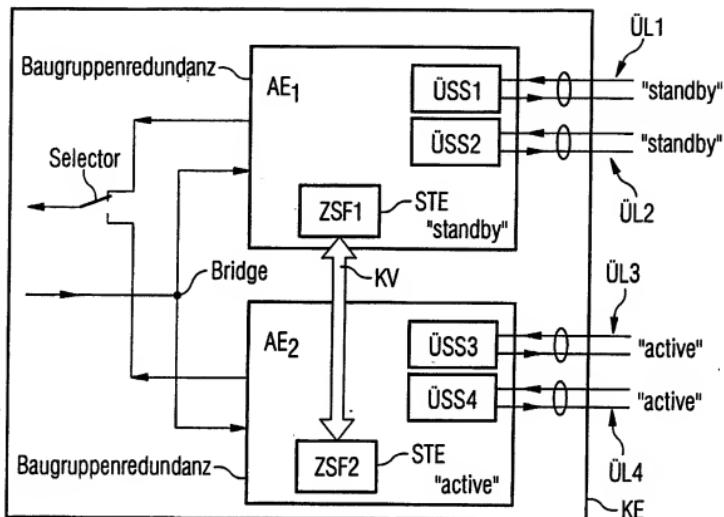


FIG 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern -	Application No
PCT/US 02/03442	

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H04L1/22 H04L29/14 H04J3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 H04L H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 128 584 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 29 August 2001 (2001-08-29) paragraph '0012! paragraph '0020! - paragraph '0027! abstract; figure 2 ----	1-14
X	US 5 323 144 A (IMAI MITSUO ET AL) 21 June 1994 (1994-06-21) column 2, line 30 -column 5, line 52 abstract; figure 2 ----	1-14 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document published before or after the international filing date
- *L* document which may impair priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but which does not understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other specific documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 February 2003	05/03/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Pakenlaan 2 2200 DG HT Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Kalabic, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No.
PCT/US 02/03442

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SPIESS K ET AL: "ERHÖHTE BETRIEBSSICHERHEIT VON 2-MBIT/S-ÜBERTRAGUNGSSTRECKEN" May 1985 (1985-05), TELCOM REPORT, SIEMENS AG, MÜNCHEN, DE, VOL. 8, NR. 3, PAGE(S) 208-213 XP002125586 ISSN: 0344-4724 the whole document -----	1-14
A	DE 198 31 562 A (SIEMENS AG) 20 January 2000 (2000-01-20) cited in the application the whole document -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
relation on patent family members

Intern PC1/UE	Application No 02/03442
------------------	----------------------------

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 1128584	A	29-08-2001	JP	2001237877 A	31-08-2001
			EP	1128584 A2	29-08-2001
			US	2001015955 A1	23-08-2001
US 5323144	A	21-06-1994	JP	2278935 A	15-11-1990
			JP	3040618 A	21-02-1991
			JP	3079137 A	04-04-1991
			JP	3104445 A	01-05-1991
			JP	3104446 A	01-05-1991
			DE	4090614 C2	26-08-1999
			DE	4090614 T0	06-06-1991
			GB	2242808 A ,B	09-10-1991
			WO	9013193 A1	01-11-1990
DE 19831562	A	20-01-2000	DE	19831562 A1	20-01-2000
			CA	2337392 A1	27-01-2000
			WO	0004672 A1	27-01-2000
			EP	1097540 A1	09-05-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internes
des Aktenzeichen
PCT/UL 02/03442

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L1/22 H04L29/14 H04J3/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBELTE

Recherchierte Mindestpräilstoff (Klassifikationsystem und Klassifikationsymbole)
IPK 7 H04L H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräilstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENDE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 128 584 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 29. August 2001 (2001-08-29) Absatz '001! Absatz '0020! - Absatz '0027! Zusammenfassung; Abbildung 2 ----	1-14
X	US 5 323 144 A (IMAI MITSUO ET AL) 21. Juni 1994 (1994-06-21) Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 5, Zeile 52 Zusammenfassung; Abbildung 2 ----	1-14 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Bezeichnung Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Bleues Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum eines anderen Dokuments bestimmt wird, dessen Veröffentlichung belastend wirken soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die auf eine vorliegende Erfindung, eine Benutzung oder Ausübung einer anderen Maßnahme bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldeatum und dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kohärent, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der für zugrundeliegenden Erfindung relevanten technischen Lösung vorgenommen wurde

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

V Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahe liegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendeadatum des Internationalen Rechercheberichts

26. Februar 2003

05/03/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5616 Patenamt 2
N.I. 2280 HV-Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kalabac, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern	des Aktenzeichen
PCT/DE	02/03442

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	SPIESS K ET AL: "ERHÖHTE BETRIEBSSICHERHEIT VON 2-MBIT/S-ÜBERTRAGUNGSTRECKEN" Mai 1985 (1985-05), TELCOM REPORT, SIEMENS AG, MÜNCHEN, DE, VOL. 8, NR. 3, PAGE(S) 208-213 XP002125586 ISSN: 0344-4724 das ganze Dokument -----	1-14
A	DE 198 31 562 A (SIEMENS AG) 20. Januar 2000 (2000-01-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu veröffentlichungswürdige zur beiden Patentfamilie gehören

Intern.	es Albenzeichen
PCT/DE	02/03442

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1128584	A	29-08-2001	JP	2001237877 A	31-08-2001	
			EP	1128584 A2	29-08-2001	
			US	2001015955 A1	23-08-2001	
US 5323144	A	21-06-1994	JP	2278935 A	15-11-1990	
			JP	3040618 A	21-02-1991	
			JP	3079137 A	04-04-1991	
			JP	3104445 A	01-05-1991	
			JP	3104446 A	01-05-1991	
			DE	4090614 C2	26-08-1999	
			DE	4090614 T0	06-06-1991	
			GB	2242808 A ,B	09-10-1991	
			WO	9013193 A1	01-11-1990	
DE 19831562	A	20-01-2000	DE	19831562 A1	20-01-2000	
			CA	2337392 A1	27-01-2000	
			WO	0004672 A1	27-01-2000	
			EP	1097540 A1	09-05-2001	